

## RANCANGAN TEKNIS KEMAJUAN PENAMBANGAN ANDESIT JANGKA PENDEK DI KUARI PT HOLCIM BETON KECAMATAN RUMPIN KABUPATEN BOGOR JAWA BARAT

***Abdul Halim Pelu<sup>1\*</sup>, Anton Sudiyanto<sup>1</sup>, Tedy Agung Cahyadi<sup>1</sup>, Arif Munandar<sup>2</sup>***

*1. Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta*

*2. Senior Mining PT. Holcim Beton, Bogor, Jawa Barat*

*Email: halimpelu21@gmail.com*

### SARI

PT Holcim Beton memulai kegiatan penambangan di tahun 2018 sehingga perlu dilakukan kegiatan perencanaan tambang yang meliputi desain tambang, alat yang dibutuhkan selama kegiatan penambangan dan mencari sisa cadangan untuk disesuaikan dengan target produksi yang ditentukan dari perusahaan yaitu 2.600.000 ton/tahun. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu rancangan teknis kemajuan penambangan yang terencana untuk memenuhi target produksi perusahaan. Penelitian ini difokuskan pada rancangan penambangan jangka pendek yaitu kegiatan penambangan untuk merencanakan desain tambang yang dilakukan dalam harian, mingguan, bulanan, dan 3 bulanan. Geometri jenjang yang digunakan sesuai dengan rekomendasi data geoteknik perusahaan yaitu tinggi jenjang 15 m, lebar jenjang 20 m, kemiringan jenjang tunggal 80°, dan kemiringan jenjang keseluruhan 40°. Lebar jalan angkut pada jalan lurus ialah 18 m dan lebar jalan angkut pada tikungan ialah 21 m. *Grade* jalan yang digunakan pada tanjakan sebesar 8%. Berdasar perhitungan jumlah cadangan andesit yang dapat ditambang sebesar 2.110.746,3 m<sup>3</sup> atau setara dengan 5.276.865,8 ton jika menggunakan berat jenis 2,5 ton/m<sup>3</sup>. Kebutuhan alat angkut DT771 C dan alat muat EX385 C pada kemajuan tambang bulan Januari 2018 sampai bulan Desember 2019 konstan tidak ada perubahan yang signifikan sehingga alat angkut yang dibutuhkan sebesar 4 unit dan alat muat yang dibutuhkan ialah 1 unit dikarenakan produksi tetap sehingga kegiatan penambangan yang dilakukan dapat berjalan secara efektif dan efisien.

**Kata kunci:** andesit, cadangan, rancangan tambang, jangka pendek.

### ABSTRACT

*PT Holcim Beton started mining activities in 2018, mine planning activities need to be carried out which include mine design, equipment needed during mining activities and look for the remaining reserves to be adjusted to the production target which has been determined by the company amounting to 2,600,000 tons / year. This study aims to produce a technical design of planned mining progress to meet the company's production targets. This research is focused on Short term mining design is a mining activity to plan mine designs carried out in daily, weekly, monthly and 3 months. The slope geometry used is accordance with the company's geotechnical data recommendations with a 15 m slope height, 20 m slope width, a single slope angle of 80°, and overall slope angle of 40°. The width of the haul road on a straight road is 18 m, and the width of the haul road at the bend is 21 m. The grade of the road used at the incline is 8%. Based on the calculation of the amount of andesite reserves that can be mined is 2,110,746.3 m<sup>3</sup>, equivalent to 5,276,865.8 tons if using a specific weight of 2.5 tons / m<sup>3</sup>. DT771 C transportation equipment and EX385 C loading equipment requirements in the mine progress in January 2018 until December 2019 are constant, there are no significant changes. so that the transportation equipment required is 4 units and loading equipment needed is 1 unit due to fixed production so that mining activities can be run effectively and efficiently.*

**Keyword:** andesite, reserve, mine design, short term.

## PENDAHULUAN

PT. Holcim Beton mulai didirikan pada tahun 2001 dan perusahaan ini merupakan cabang dari PT. Holcim Indonesia Tbk. PT. Holcim Beton memiliki kuari andesit yaitu di Gunung Maloko, Desa Sukasari, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dengan Izin Usaha Pertambangan (IUP) No. 541.3/567/DISTAMB/2008. Lokasi penambangan ini menempati area seluas 49,48 Ha (PT. Holcim, 2008).

Kegiatan rencana penambangan dibagi menjadi dua yaitu jangka pendek dan jangka panjang. Kegiatan jangka pendek (*short term*) merupakan kegiatan penambangan untuk merencanakan desain tambang yang dilakukan dalam harian, mingguan, bulanan, dan tiga bulanan. Jangka panjang (*long term*) merupakan rencana desain tambang dan rencana pekerjaan yang dilakukan selama proses penambangan berjalan sampai dengan pasca tambang (reklamasi, rehabilitasi). Rencana tahunan yang mengacu pada target produksi dan *mine design customer* meliputi target produksi bulanan, *mine design*, penjadwal kerja, dan aktivitasnya beserta parameter-parameter yang disepakati sebagai acuan kerja untuk aktivitas satu tahun kedepan (Tebay, 2011); (Littik, 2004); (Nugroho, 2017).

PT Holcim Beton memiliki kegiatan penambangan di kuari andesit dengan target produksi sebesar 2.600.000 ton/tahun. Perancangan penambangan andesit PT. Holcim Beton dilakukan dengan sistem tambang terbuka. Alat muat yang digunakan adalah Caterpillar EX385 C dengan kapasitas *bucket* 5,8 m<sup>3</sup> dan alat angkut yang digunakan adalah Caterpillar DT 771 C dengan kapasitas bak 40 ton. Oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan rancangan teknis penambangan *short term* atau rancangan kemajuan tambang yang dibuat berdasarkan target produksi per tiga bulanan dimulai dari elevasi 125 mdpl dengan batasan akhir pada elevasi 90 mdpl serta pembukaan *pit* yang menggunakan metode kuari *pit type* dengan batasan akhir pada elevasi 75 mdpl.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pengamatan lapangan kemudian dilanjutkan dengan studi pustaka dan melakukan analisis dari keduanya untuk mendapatkan penyelesaian masalah yang baik. Adapun urutan pekerjaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka  
Membuat rancangan teknis kemajuan penambangan (Bargawa, 2017); (Fadela, dkk, 2016); (Hastrulid dan Kuchta, 2013); (Raja, 2012). Hal yang harus diketahui adalah data hasil uji geoteknik lapangan yang dapat menghasilkan geometri jenjang. Data geoteknik pada penelitian ini ialah rekomendasi dari PT. Holcim Beton.
2. Orientasi Lapangan  
Orientasi lapangan yang dilakukan dengan pemetaan wilayah IUP PT. Holcim Beton menggunakan *total station Topcon GTS 230* selama tiga hari
3. Pengelompokan Data  
Pengelompokan data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan sekunder. Data primer pada penelitian ini ialah peta topografi dan tata letak lokasi penambangan, sedangkan data sekunder yaitu data curah hujan, hari hujan, data geoteknik, peta geologi, target produksi.
4. Pengolahan Data  
Perhitungan volume yang dibongkar pertahun dihitung menggunakan rumus *mean area* dan *frustum* yang dimuat dalam *spread sheet Microsoft Excel*.
5. Kesimpulan  
Kesimpulan yang dihasilkan dari rancangan ini yaitu desain teknis berdasarkan target produksi umur tambang pada elevasi 125 mdpl sampai 90 mdpl, serta kebutuhan alat yang diperlukan selama kegiatan penambangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi Daerah Penelitian

Berdasarkan dari kondisi topografi dan geologi, daerah penelitian berada pada ketinggian 90–125 mdpl. Kondisi topografi sangat berpengaruh dalam menentukan metode penambangan yang digunakan,

tempat penimbunan tanah lapisan tanah penutup, penentuan jenis alat mekanis yang digunakan dan jalan tambang yang akan digunakan.

## 2. Rancangan Geometri Jenjang

Pembuatan dimensi jenjang penambangan didasarkan pada rekomendasi data geoteknik PT. Holcim Beton dengan ketentuan  $FK > 1,5$ . Rancangan geometri jenjang bukaan tambang adalah sebagai berikut :

- a. Tinggi jenjang 15 meter.
  - b. Lebar jenjang serta lebar jalan yaitu 20 meter.
  - c. Sudut kemiringan jenjang tunggal  $80^\circ$ .
  - d. Sudut kemiringan jenjang keseluruhan  $40^\circ$ .
  - e. Jalan tambang dengan kemiringan (*grade*) maksimum sebesar 8%.
- ## 2. Penentuan Dimensi Minimum *Front* Penambangan.

*Front* penambangan dirancang sesuai kebutuhan area kerja yang di perlukan untuk kegiatan alat angkut dan muat. Lebar minimum *front* ditentukan berdasarkan spesifikasi alat angkut dan alat muat terbesar, hal ini alat angkut dan alat muat yang digunakan untuk menentukan lebar *front* penambangan yaitu Caterpillar DT771 C dan Caterpillar EX385 C. Lebar minimum *front* penambangan yang digunakan ialah 43 meter dan panjang minimum sebesar 34 meter.

## 4. Jalan Angkut

Peran jalan angkut pada kegiatan penambangan sangat penting, sehingga desain jalan angkut yang benar akan sangat menunjang kegiatan penambangan tersebut (Indonesianto, 2007); (Suwandi, 2004).

### - Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus

Semakin lebar jalan angkut maka semakin aman sehingga lalu lintas alat angkut dalam kegiatan pengangkutan dapat berjalan dengan lancar tetapi semakin besar biaya yang dibutuhkan baik dalam masa konstruksi maupun perawatan. Lebar jalan angkut minimum yang diperlukan harus disesuaikan dengan lebar dari alat angkut terbesar pada jalan tersebut. Lebar jalan ini dapat memungkinkan lalu lintas dua arah dan jalur untuk *dump truck*. Penentuan lebar jalan angkut pada jalan lurus didasarkan pada jumlah jalur dan lebar kendaraan

yang melintasinya. Lebar jalan pada jalan lurus untuk dua jalur yang digunakan yaitu 18 m.

### - Lebar Jalan Pada Tikungan

Lebar jalan angkut pada tikungan selalu lebih besar daripada lebar jalan lurus atau juga pada kondisi khusus yang dirasa memerlukan lebar jalan yang lebih. Lebar jalan pada tikungan dihitung berdasarkan faktor-faktor yaitu lebar jejak ban, lebar jantai depan dan belakang serta jarak antara alat dengan tepi jalan. Lebar jalan pada belokan yang digunakan yaitu 21 m.

### - Radius Tikungan

Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya jari-jari/radius. Tikungan pada jalan angkut antara lain dimensi dari alat angkut yang digunakan, radius belokan dari alat mekanis yang melewati jalan tersebut dan kecepatan rencana dari alat tersebut, dengan kecepatan rencana 25 km/jam maka didapat nilai jari-jari tikungan sebesar 23 m.

### - *Safety Berm* Pada Jalan Angkut

*Safety berm* atau pagar pengaman digunakan untuk menjaga alat angkut agar tetap berada pada jalurnya, sehingga keteledoran pengemudi dapat dikurangi. Tinggi *safety berm* mengikuti standar perusahaan yaitu  $\frac{3}{4}$  dari tinggi ban. Tinggi *safety berm* minimum yaitu 1,35 m dan lebar *safety berm* sebesar 4,05 m.

### - *Superelevasi*

Superelevasi merupakan kemiringan jalan yang terbentuk oleh batas antara tepi jalan terluar dengan tepi jalan terdalam karena perbedaan ketinggian. Nilai *superelevasi* pada tikungan ialah 0,04 dan lebar jalan angkut pada tikungan dengan asumsi kecepatan kendaraan pada saat melintas pada tikungan sebesar 25 km/jam, maka didapat beda tinggi antara tepi jalan bagian luar dengan tepi jalan bagian dalam sebesar 0,84 m.

### - Kemiringan Jalan

Jalan kendaraan tambang memiliki kemiringan tertentu yang bertujuan untuk bergerak ke ketinggian yang lebih tinggi maupun yang lebih rendah, agar kendaraan yang melewati jalan yang menanjak dapat melaju dengan baik maka besarnya kemiringan jalan maksimum yang digunakan ialah 10% .

### - *Cross Slope*

Maksud dari pembuatan *cross slope* ialah jika terdapat air pada badan jalan,

baik itu yang berasal dari air hujan, maupun air yang digunakan untuk perawatan jalan, maka air tersebut akan mengalir pada tepi jalan, sebab jika air tersebut menggenang dapat mengakibatkan kerusakan jalan. Dengan jalan yang selalu dalam kondisi baik maka proses pengangkutan baik andesit maupun *overburden* tidak terganggu. Nilai dari *cross slope* ialah  $\frac{1}{4}$  sampai  $\frac{1}{2}$  inch/feet lebar jalan angkut. Beda tinggi antara bagian tengah jalan dengan tepi jalan yaitu 0,36 m.

#### 6. Waktu Kerja Penambangan

Waktu kerja penambangan adalah jumlah dari seluruh waktu yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. Dalam merencanakan, memperhitungkan dan menilai kerja dari alat-alat mekanis. Adanya kehilangan waktu kerja disebabkan karena faktor alam, alat dan manusia.

**Tabel 1.** Perhitungan Jam Kerja

Parameter	Satuan Jam Kerja	Hasil
Jumlah Hari/Bulan	Hari/Bulan	30
Shift	Shift/Hari	2
Jam	Jam/Shift	8
Total Jam Kalender/Bulan		480
Kehilangan Jam Kerja Direncanakan		
Istirahat Makan	Jam/Hari	1
Persiapan Kerja	Jam/Hari	0,5
Shalat Jumat	Jam/Bulan	4
Total Kehilangan Jam Kerja Direncanakan / Bulan		49
Total Jam Kerja		431
Kehilangan Jam Kerja Tidak Direncanakan		
Hujan Lebat (20% x Jam Kerja Direncanakan)	Jam/Bulan	86,2
Total Jam Kerja Efektif/Bulan		344,8
Total Jam Kerja Efektif/Kemajuan Tambang		1.034

Hujan mengakibatkan kegiatan penambangan berhenti sementara waktu. Kehilangan waktu kerja karena manusia,

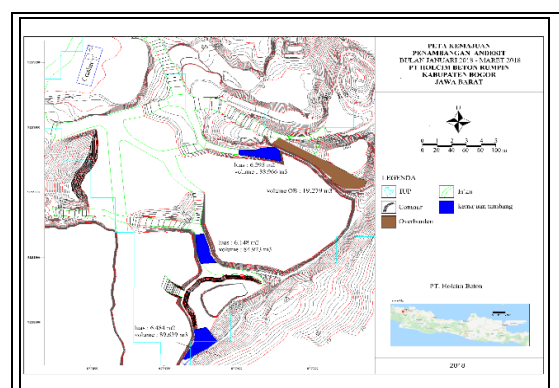
salah satu contohnya adalah kedisiplinan pekerja sehingga menyebabkan berkurangnya waktu kerja yang berdampak pada penurunan produksi. Berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja penambangan pada PT. Holcim Beton didapat jam kerja alat sebesar 344,8 jam/bulan dan 1.303 jam/kemajuan tambang. Jam kerja dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 6. Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut

Kegiatan penambangan andesit di kuari Maloko menggunakan alat muat Caterpillar EX385 C dengan kapasitas *bucket* 5,8 m<sup>3</sup> dan produktivitas alat sebesar 660 ton/jam sedangkan alat angkut Caterpillar DT771 C dengan kapasitas bak 40 ton dan produktivitas alat sebesar 165 ton/jam. Kebutuhan alat muat dan alat angkut tidak mengalami penambahan untuk setiap tahun. Kebutuhan alat muat dan angkut per tahun menyesuaikan dari penjadwalan produksi andesit yang didapat dari hasil perancangan.

#### 7. Desain Kemajuan Tambang

Rancangan kemajuan penambangan dibuat berdasarkan sisa cadangan yang tersisa yaitu sebesar 5.276.865,8 ton sesuai dengan target produksi batu andesit sebesar 2.600.000 ton pertahun, yang kemudian dibagi per tiga bulannya sebesar 650.000 ton, sehingga rancangan yang dibuat berdasarkan target produksi per tiga bulan.



**Gbr 1.** Kemajuan Penambangan Bulan Januari – Maret 2018

Gambar 1 merupakan peta kemajuan penambangan yang dilakukan pada bulan Januari-Maret 2018.

#### 8. Penaksiran Cadangan Andesit

Penaksiran cadangan andesit diperlukan dalam penentuan jadwal produksi yang

digunakan sebagai acuan perancangan kemajuan tambang, karena andesit merupakan endapan dengan tingkat homogenitas yang tinggi, maka untuk penaksiran cadangan dapat diterapkan metode konvensional dengan tingkat ketelitian yang cukup baik (Rauf, 1999). Untuk tujuan praktis, metode penampang dapat diterapkan untuk penaksiran jumlah cadangan tertambang. Cadangan andesit PT. Holcim Beton dari elevasi 125 mdpl – 75 mdpl ialah sebesar 2.110.746,3 m<sup>3</sup> dengan berat jenis 2,5 ton/m<sup>3</sup> maka setara dengan 5.276.865,8 ton yang dihitung dengan menggunakan rumus mean area dan frustum.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada perencanaan kemajuan penambangan andesit pada kuari PT. Holcim Beton yang dibuat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari rancangan kemajuan tambang yang telah dibuat sesuai dengan target produksi sebesar 2.600.000 ton pertahun, yang dibagi dalam tiap tiga bulan dengan rata-rata sebesar 650.000 ton.
2. Berdasarkan hasil perancangan tambang, dengan menggunakan rumus Mean Area dan Frustum, didapatkan cadangan andesit PT. Holcim Beton dari elevasi 125 mdpl–75 mdpl adalah sebesar 2.110.746,3 m<sup>3</sup> dengan berat jenis 2,5 ton/m<sup>3</sup> maka setara dengan 5.276.865,8 ton.
3. Kebutuhan *dump truck* pada kemajuan tambang bulan januari 2018–Desember 2019 konstan, sehingga tidak ada perubahan tetap 4 unit dikarenakan produksi tetap, sedangkan pada alat muat yang dibutuhkan selama kemajuan tambang sejumlah 1 unit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pimpinan dan semua staff PT. Holcim Beton Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, dan bimbingan selama kegiatan penelitian berlangsung

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Buku Kemajuan Tambang PT. Holcim Beton. (tidak dipublikasikan).
- Bargawa, W.S. 2017. Perencanaan Tambang. Edisi Keenam Jurusan Teknik Pertambangan UPN"Veteran" Yogyakarta, pp 9-61.
- Fadela, M.A., Zabidia, H., Ariffina, K.S. 2016. Monitoring the Quarry Pit Development, pp 721-278.
- Hustrulid and Kuchta. 2013. *Open Pit Mine Planning & Design Volume 3*, A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield.
- Indonesianto, Y. 2007. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Teknik Pertambangan UPN "Veteran", Yogyakarta, pp 100-112.
- Raja, V.R. 2012. *Surface Mining Technology: Progress and Prospects*, pp 9-21.
- Rauf, A. 1998. *Modul Perhitungan Cadangan Endapan Mineral*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta, pp 21-24.
- Suwandi, A. 2004. *Perencanaan Jalan Tambang*, Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, pp 12-20.